

К ВОПРОСУ КОРРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АРМАТУРЫ ИЗ НЕПРЕРЫВНО-ЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ К КИСЛЫМ СРЕДАМ

Крейда О.В.

Руководитель – проф., д.т.н. Алимов В.И.

Донецкий Национальный Технический Университет, г. Донецк, Украина
Kredokroxa@rambler.ru

Стальная арматура коррозионно неустойчива к кислым средам. Основными факторами, определяющими коррозионную стойкость арматуры и стойкость ее к ржавлению, являются химсостав стали, технология производства, условия хранения [1...3]. В литературе установлено, что горячекатаный арматурный профиль менее склонен к коррозии, чем термоупрочненный, т.к. ускоренное охлаждение снижает образование окалина, которая является защитным слоем при коррозии.

На Енакиевском металлургическом заводе используют ускоренное охлаждение при производстве арматуры с последующим самоотпуском поверхности. Определено, что этот режим обеспечивает получение мягкой сердцевины со структурой феррита и перлита и твердой поверхности со структурой мартенсита отпуска за счет самоотпуска после ускоренного охлаждения; твердость по сечению арматуры соответственно изменяется от HB250 на поверхности до HB180 в центре сечения. Такая арматура имеет хорошую свариваемость, при $\sigma_b = 600 \text{ Н/мм}^2$, $\sigma_t = 500 \text{ Н/мм}^2$, $\delta = 14 \%$, но низкую общую коррозионную стойкость, проявляющуюся в корродировании в домонтажный период.

В связи с этим, целью данной работы являлась оценка склонности к общей коррозии арматуры из непрерывно-литой заготовки производства ЕМЗ в растворах кислот.

Для исследований отбирали образцы арматуры профиля № 10 и № 12 производства ЕМЗ.

По стандартной методике ускоренных испытаний на электрохимическую коррозию были проведены испытания арматуры 1, 5, 10 % водном растворе H_2SO_4 в течении 1 часа. Для разделения коррозии боковой поверхности и торцевой части образцы экранировались.

Для анализа полученных данных рассчитывали показатели коррозии $K_m^{-(3)}$, $K_{об}^{(3)}$, $K_{об}^{(p)}$. Их анализ показал, что торцевая часть образцов подвергается коррозионному разрушению интенсивнее, чем боковая поверхность.

Кинетика выделения газа при коррозионном воздействии растворов кислоты H_2SO_4 на арматурную сталь приведена на рис. 1...2, а после компьютерной обработки результатов – в табл. 1. Для расчета зависимостей использовали программу TCWIN. Видно, что зависимости не

являются линейными и торможения процесса коррозии при кратковременном воздействии в кислых средах не наступает. Объем газа, выделившегося за время проведения электрохимической коррозии образцов, имеет степенную зависимость, а именно степенную зависимость 2-го и 3-го порядка.

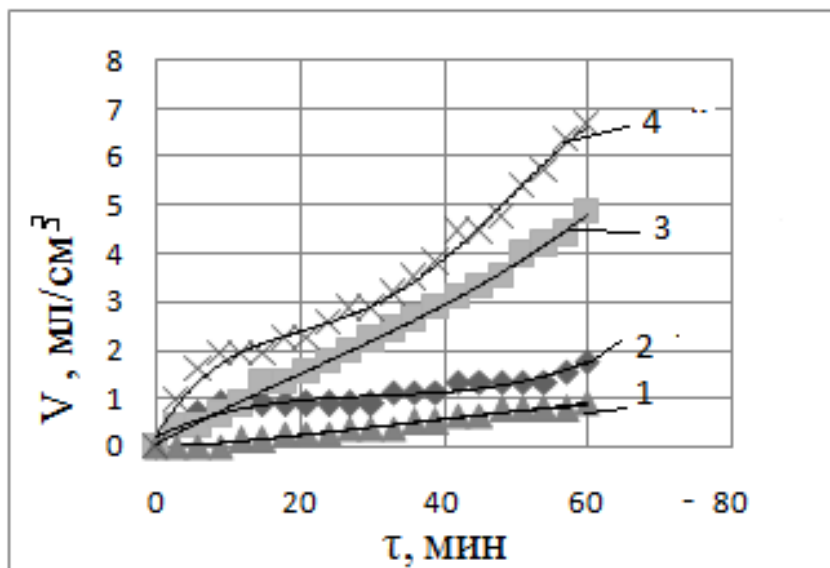


Рисунок 1. Кинетика выделения водорода при электрохимической коррозии арматуры в 10 %- ном растворе H_2SO_4
 (1 – боковая поверхность профиля № 10;
 2 – боковая поверхность профиля № 12;
 3 – торцевая поверхность профиля № 12;
 4 – торцевая поверхность профиля № 10)

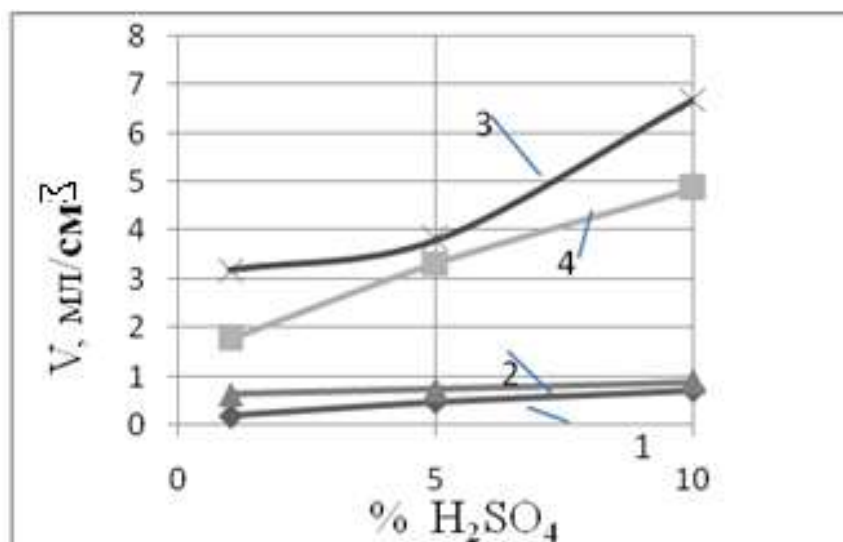


Рисунок 2. Кинетика выделения водорода при электрохимической коррозии арматуры в зависимости от % H_2SO_4 в водном растворе
 (1 – боковая поверхность профиля № 12;
 2 – боковая поверхность профиля № 10;
 3 – торцевая поверхность профиля № 10;
 4 – торцевая поверхность профиля №12)

Таблица 1. Аналитические зависимости объема газа (мл), выделившегося за время проведения электрохимической коррозии образцов

№ профиля	Коррод. пов-ть образца арматуры	Концентрация H_2SO_4 , %	Аналитическая зависимость $V_{объем} H_2 = f(\tau)$
12	Бок.	1	$-0,003+0,058*\tau-0,012*\tau^{1,5}+0,001*\tau^2-0,064*\tau^{0,5}$
12	Торц.		$-0,013+0,081*\tau-0,009*\tau^{1,5}+5,756*\tau^2-0,085*\tau^{0,5}$
10	Бок.		$0,002-0,024*\tau+0,015*\tau^{1,5}+0,003*\tau^2+0,0001*\tau^{2,5}$
10	Торц.		$-0,078+0,101*\tau-0,01*\tau^{1,5}-0,001*\tau^2+0,001*\tau^{2,5}$
12	Бок.	5	$-0,0060,062*\tau-0,013*\tau^{1,5}+0,001*\tau^2-0,046*\tau^{0,5}$
12	Торц.		$-0,061+0,188*\tau-0,081*\tau^{1,5}+0,014*\tau^2-0,001*\tau^2$
10	Бок.		$0,001+0,044*\tau-0,007*\tau^{1,5}+0,001*\tau^2-0,068*\tau^{0,5}$
10	Торц.		$-0,043+0,248*\tau-0,068*\tau^{1,5}+0,007*\tau^2-0,001*\tau^{2,5}$
12	Бок.	10	$-0,008+0,329*\tau-0,124*\tau^{1,5}+0,017*\tau^2-0,001*\tau^{2,5}$
12	Торц.		$0,023+0,068*\tau-0,001*\tau^2+7,89*\tau^3+0,045*\tau^{0,5}$
10	Бок.		$0,001+0,151*\tau+0,019*\tau^2-2,42*\tau^{2,5}-0,044*\tau^{0,5}$
10	Торц.		$-0,002+0,707*\tau-0,271*\tau^{1,5}+0,039*\tau^2-0,002*\tau^{2,5}$

ВЫВОДЫ

1. Поверхность арматуры, упрочненной путем ускоренного охлаждения с самоотпуском, в меньшей степени подвержена кислотной коррозии, чем сердцевина.

2. С повышением концентрации кислого раствора процесс коррозии арматурного профиля происходит интенсивнее.

Используемые литературные источники:

1. Алимов В.И., Педан Д.Н., Передерий И.А.. Влияние термического упрочнения с отдельного нагрева на склонность к коррозии арматурной стали // Наукові вісті-2009: Збірник матеріалів всеукраїнської науково-практичної конференції.- Миколаїв: НУК, 2009. -92 с.- С.71-72

2. Педан Д.Н.. Влияние горячей деформации на склонность к коррозии арматурной стали// Сб. Международной научно-технической уральской школы – семинара металловедов-молодых ученых.- Екатеринбург: УПИ, 2009. – 546 с. – С. 257-259

3. Алимов В.И., Педан Д.Н., Передерий И.А.. Влияние холодной деформации на склонность к коррозии арматурной стали // Наукові вісті-2009: Збірник матеріалів всеукраїнської науково-практичної конференції.- Миколаїв: НУК, 2009. -94 с.- С.81-82.